

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-290669

(43)Date of publication of application : 05.11.1993

(51)Int.Cl. H01H 13/02  
H01H 13/06

(21)Application number : 04-152492

(71)Applicant : FUJIKURA LTD

(22)Date of filing : 11.06.1992

(72)Inventor : KAIZU MASAHIRO  
HORII ATSUHIRO

(30)Priority

Priority number : 04 9508 Priority date : 22.01.1992 Priority country : JP

04 11353 24.01.1992

04 24150 10.02.1992

JP

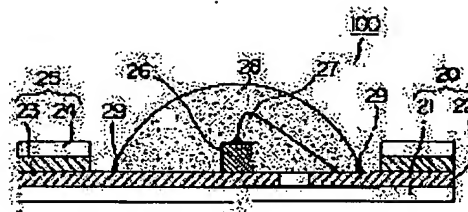
JP

## (54) LIGHTING SWITCH

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a lighting switch for reducing the height of an LED light source and for providing an effective lighting effect.

CONSTITUTION: A chip 100 for lighting source is formed by mounting an LED bare chip device 26 on an electrode circuit 22 on a flexible print board 20. A lighting switch unit can be formed thinner to a large degree compared with a chip LED for which a ceramics substrate is used as a substrate. The degree of freedom of installing the lighting switch unit in various units can thus be enhanced.



## LEGAL STATUS.

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-290669

(43)公開日 平成5年(1993)11月5日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 H 13/02	A	7250-5G		
13/06	B	7250-5G		

審査請求 未請求 請求項の数4(全13頁)

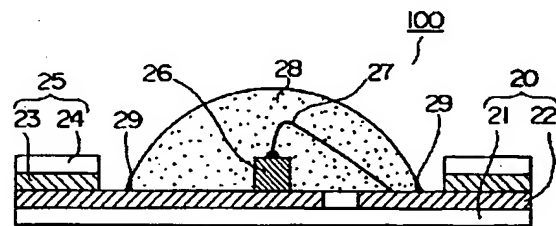
(21)出願番号	特願平4-152492	(71)出願人	000005186 株式会社フジクラ 東京都江東区木場1丁目5番1号
(22)出願日	平成4年(1992)6月11日	(72)発明者	海津 雅洋 千葉県佐倉市六崎1440番地 藤倉電線株式 会社佐倉工場内
(31)優先権主張番号	特願平4-9508	(72)発明者	堀井 篤宏 千葉県佐倉市六崎1440番地 藤倉電線株式 会社佐倉工場内
(32)優先日	平4(1992)1月22日	(74)代理人	弁理士 志賀 正武
(33)優先権主張国	日本(JP)		
(31)優先権主張番号	特願平4-11353		
(32)優先日	平4(1992)1月24日		
(33)優先権主張国	日本(JP)		
(31)優先権主張番号	特願平4-24150		
(32)優先日	平4(1992)2月10日		
(33)優先権主張国	日本(JP)		

(54)【発明の名称】 照光スイッチ

(57)【要約】

【目的】 LED光源の高さを低く抑え、有効な照光効果をを得ることができる照光スイッチを提供する。

【構成】 照光光源用のチップ100を、フレキシブルプリント配線板20上の電極回路22にLEDペアチップ素子26を取り付けることにより構成したので、従来のように、基板としてセラミックス基板9を用いたチップLED5と比較して、照光スイッチユニットを大幅に薄型化することができる。これにより、照光スイッチユニットを各種機器類に実装する際の自由度を拡大することができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 照光光源用のチップからの導光拡散によりスイッチ配設箇所を照光する薄型スイッチであって、前記照光光源用のチップを、フレキシブルプリント配線板(20)と、該フレキシブルプリント配線板上に直接実装され該フレキシブルプリント配線板上に形成した電極回路(22)に端子がワイヤボンディング接続されたLEDベアチップ素子(26)と、該LEDベアチップ素子を封止する光拡散樹脂(28)と、フレキシブルプリント配線板上に設けられて、光拡散樹脂の境界を決定するダム部材(29)とから構成してなることを特徴とする薄型スイッチ。

【請求項2】 表面側にキートップ部(31)を備えた導光拡散材(32・33)と、上方から光拡散樹脂(28)により封止され前記キートップ部の照光用光源となるLEDベアチップ素子(26)が実装されたプリント配線板(20)とを積層接着してなる薄型スイッチであって、前記導光拡散材の前記プリント配線板との積層接着箇所に、前記LEDベアチップ素子の配設箇所から前記キートップ部の配設箇所の底部へ至る空洞部(37・39)を配設してなることを特徴とする薄型スイッチ。

【請求項3】 表面側にキートップ部(31)が設けられた撥水性かつ絶縁性を有する導光拡散材(32・33)と、該導光拡散材の裏面側に積層され該導光拡散材表面の各種キーの操作入力に伴い作動する電極回路(22)を有するプリント配線板(20)とを具備してなる薄型スイッチであって、前記導光拡散材に、前記プリント配線板が嵌合する形状の凹部(42)を形成してなることを特徴とする薄型スイッチ。

【請求項4】 表面側にキートップ部(53)を備えた導光拡散材(52)と、前記キートップ部の照光用光源となるLEDベアチップ素子(26)が実装されたプリント配線板とを積層接着してなる薄型スイッチであって、前記LEDベアチップ素子は導光拡散材内に配置されるとともに、該導光拡散材にはLEDベアチップ素子から発光された光をキートップ部に導くための反射材(44・45)が設けられていることを特徴とする薄型スイッチ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、LED(発光ダイオード)光源の高さを低く抑え、有効な照光効果を好適に得ることができる薄型スイッチに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、各種電子機器類に搭載されるスイッチユニットとしては、キートップ部を照光することにより暗い場所においても該キートップ部を容易に確認可

能とした照光スイッチユニットが開発されている。図11は一般的な照光スイッチの構成例であり、各種数字・記号に対応したキートップ部1を有する表面シート2を備えた導光拡散材3と、前記キートップ部1の操作に伴い作動する電極回路上に配設されたクリックパネ4、及び該クリックパネ4に隣接配置されたチップLED5(後述する)を備えたプリント配線板6とを互いに積層したものである。なお、図中6a'は接続端子である。この場合、導光拡散材3としてはシリコンラバーを使用しており、導光拡散材3の裏面には、図12の背面側斜視図に示す如くクリックパネ4を収納する凹部4a、チップLED5の樹脂封止部分を収納する凹部5aが、これらクリックパネ4、チップLED5の配置箇所に対応して形成されている。

【0003】 また、図13は照光スイッチの図11におけるA-A線矢視断面図であり、プリント配線板6を、絶縁性素材6a、電極回路6b、接着剤層6c、カバーレイポリイミドフィルム6dを積層して構成し、該プリント配線板6と導光拡散材3とを積層接着剤7で接着している。なお、前記クリックパネ4は、プリント配線板6の電極回路6b上に導通されており、このクリックパネ4が表面シート2を介して押圧された場合に、反転して該電極回路6bに電氣的に接触し、これによりON/OFF信号を出力するとともに、該ON/OFF信号に基づき、後述するLEDベアチップ10を作動させるようにしている。

【0004】 また、前記プリント配線板6の電極回路6b上に設けられたチップLED5は、図13及び図14に示すように、例えばアルミナあるいはセラミック基板9の上面に、LEDベアチップ10を直接実装し、該LEDベアチップ素子10を前記アルミナあるいはセラミック基板9の上面に形成した電極回路11へボンディングワイヤループ12を介して接続した後、光拡散樹脂13により樹脂封止した構造となっており、更に、このチップLED5はワイヤ14を介してプリント配線板6上の電極回路6bに電氣的に接続されている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、上記照光スイッチユニットの薄型化を図る場合には、チップLED5の高さが問題となるわけであるが、チップLED5の高さは照光スイッチユニットを構成する各部品の中で1.0mm前後と最も高いばかりでなく、チップLED5を配線板6に半田付けした段階では更に0.1mm程度のエレベートアップが生ずる。また、チップLED5による有効な照光効果を得ようとする場合には、チップLED5からの導光効果を高めるために、チップLED5上方の厚さを少なくとも0.3mm程度確保する必要がある。このため、照光スイッチユニットに前記のチップLED5を使用した場合には、最低限でも約1.6mm前後の高さとなるため、照光スイッチユニットの薄型

化という点では障害となる。従って、現行の照光スイッチユニットを更に薄型化しようとする場合には、チップLED5に代わる別の薄型の光源が必要となるが、従来技術では薄型化を図る上で限界があった。

【0006】本発明は前記課題を解決するもので、LED光源の高さを低く抑え、有効な照光効果を得るとともに、(1) LED光源からキートップ部への導光拡散により該キートップ部を有効に照光することができる、

(2) 高湿環境下において水分等の侵入を防止して高い信頼性を発揮することができる薄型照光スイッチの提供を目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、第1の発明では、照光光源用のチップからの導光拡散によりスイッチ配設箇所を照光する薄型スイッチであって、前記照光光源用のチップを、フレキシブルプリント配線板と、該フレキシブルプリント配線板上に直接実装され該フレキシブルプリント配線板上に形成した電極回路に端子がワイヤボンディング接続されたLEDベアチップ素子と、該LEDベアチップ素子を封止する光拡散樹脂と、フレキシブルプリント配線板上に設けられて、光拡散樹脂の境界を決定するダム部材とを具備するようにしている。

【0008】第2の発明では、表面側にキートップ部を備えた導光拡散材と、上方から光拡散樹脂により封止され前記キートップ部の照光用光源となるLEDベアチップ素子が実装されたプリント配線板とを積層接着してなる薄型スイッチであって、前記導光拡散材の前記プリント配線板との積層接着箇所に、前記LEDベアチップ素子の配設箇所から前記キートップ部の配設箇所の底部へ至る空洞部を配設するようにしている。

【0009】第3の発明では、表面側にキートップ部が設けられた撥水性かつ絶縁性を有する導光拡散材と、該導光拡散材の裏面側に積層され該導光拡散材表面の各種キーの操作入力に伴い作動する電極回路を有するプリント配線板とを具備してなる薄型スイッチであって、前記導光拡散材に、前記プリント配線板が嵌合する形状の凹部を形成するようにしている。

【0010】第4の発明では、表面側にキートップ部を備えた導光拡散材と、前記キートップ部の照光用光源となるLEDベアチップ素子が実装されたプリント配線板とを積層接着してなる薄型スイッチであって、前記LEDベアチップ素子は導光拡散材内に配置されるとともに、該導光拡散材にはLEDベアチップ素子から発光された光をキートップ部に導くための反射材を設けるようにしている。

【0011】

【作用】第1の発明によれば、照光光源用のチップを、フレキシブルプリント配線板上の電極回路にLEDベアチップ素子を取り付けることにより構成したので、従来

のように、基板としてセラミックス基板を用いたチップLEDと比較して、照光スイッチユニットを大幅に薄型化することができる。これにより、照光スイッチユニットを各種機器類に実装する際の自由度を拡大することができる。

【0012】また、この第1の発明によれば、フレキシブルプリント配線板上のダム部材の配置を任意に選択することにより、LEDベアチップ素子を封止する樹脂封止上面形状を自由に設計することが可能であり、また、樹脂封止部分の全体を光源として機能させることもできるため、有効な照光効果を得ることができる。また、フレキシブルプリント配線板上に複数色のLEDベアチップ素子を近接状態で実装することも可能であるため、照光機能の拡大を容易に行うことができる。

【0013】第2の発明によれば、照光スイッチの導光拡散材の裏面側、すなわち、プリント配線板との積層接着面側における光源配設箇所からキートップ部配設箇所の底部（照光部分）へ至る経路に、導光用空間となる溝部を配設しているため、光源から発する光に殆んど減衰を生じさせることなく、キートップ部底部まで効率的に導光することができ、キートップ部における充分な照光効果を得ることができる。従って、キートップ部において従来と同一レベルの照光効果を得ようとした時に、従来よりも光源の光量を削減することができ、照光スイッチに組込む回路を省エネルギー回路として実現することができる。また、照光スイッチのキートップ部の入力操作時には、前記溝部は、キートップ部の押込み操作に伴う空気を逃がす通路の役目を果たすため、従来の如くキートップ部の押し込み操作に伴う空気圧による抵抗感を減少でき、キー入力感触を向上させることができる。

【0014】第3の発明によれば、薄型スイッチユニットの導光拡散材とプリント配線板との積層時には、導光拡散材の凹部にプリント配線板を嵌合させて積層するため、両者の積層端面は、導光拡散材の凹部の外周部により被覆される結果、毛管現象等による水分やダスト等の侵入を確実に防止することができる。従って、薄型スイッチユニット外部が高湿環境下にある場合や水漏れが発生した場合に関わらず、薄型スイッチユニットの信頼性や耐久性を向上させることができる。また、両者の位置合せを容易かつ精度良く行うことができ、更には、導光拡散材に生じたソリやタワミを、該導光拡散材の凹部に嵌合させたプリント配線板により矯正することもできる。

【0015】第4の発明によれば、LEDベアチップ素子を導光拡散材内に配置するとともに、該導光拡散材にLEDベアチップ素子から発光された光を、反射を繰り返しながらキートップ部に導くための反射材を設けるようにしたので、該LEDベアチップ素子から発光された光を減衰させずに効率良くキートップ部に導くことができ、これによって出力の小さいLEDベアチップ素子を

使用することも可能となる。

#### 【0016】

【実施例】まず、本発明の第1実施例を図1～図3に基づいて説明する。図1は本実施例のベアチップLED100の実装部分の概略断面図であり、該ベアチップLED100を実装するフレキシブルプリント配線板20は、例えば25 $\mu$ m厚のポリイミドフィルムから成る絶縁性素材層21と、例えば18 $\mu$ m厚の銅箔から成る電極回路22とから構成されたものであり、電極回路22の表面には、例えば25 $\mu$ m厚のカバーレイ接着剤23を介して、例えば25 $\mu$ m厚のカバーレイポリイミドフィルム24が積層されている。また、カバーレイ接着剤23及びカバーレイポリイミドフィルム24からカバーレイフィルム25を構成している。

【0017】また、前記フレキシブルプリント配線板20の上面には、例えば0.25mm角、高さ0.30mmのLEDベアチップ素子26が、銀ペースト等の導電性接着剤により直接実装されており、該LEDベアチップ素子26の上部の端子は電極回路22へボンディングワイヤループ27により接続されている。更に、前記LEDベアチップ素子26の上方は、光拡散樹脂28により樹脂封止されており、該光拡散樹脂28の下縁部には、該光拡散樹脂28を堰止めて境界を作るためのシリコン樹脂のダム29が形成されている。前記の光拡散樹脂28としては、エポキシ系の透明もしくは乳白の樹脂系を使用している。また、前記LEDベアチップ素子26の高さは、ワイヤボンドによるボンディングワイヤループ27が覗かないように光拡散樹脂28により封止することができる、約0.7mm前後の高さに設定されており、従来と比較し、光源の高さを約半分に抑えるようになっている。なお、図2はフレキシブルプリント配線板20の上面に2個のLEDベアチップ素子26を実装した場合の平面図である。

【0018】また、ベアチップLED100は、図3で示すようにフレキシブルプリント配線板20に複数個設けられており、クリックパネ30の間に配置される構成となっている。なお、図3において符号20'で示すものは電極回路22を外部機器と接続するための接続端子である。

【0019】次に、上記の如く構成した第1実施例の作用について説明する。第1実施例の照光スイッチに搭載するLED光源としては、上述した如く、0.25mm角で高さ0.30mmのLEDベアチップ素子26を使用し、誘電性接着剤によりフレキシブルプリント配線板上に直接実装しているため、従来のようにセラミック基板が無い分だけ、LED光源の高さを低くすることができる。これにより、照光スイッチ全体の高さを低くでき、該照光スイッチの薄型化を図ることができると共に、LED光源の上面における照光効率を向上し得て照光部分の明るさを改善することができる。

【0020】また、LEDベアチップ素子26を、エキボシ系の透明もしくは乳白の樹脂系材料から成る光拡散樹脂28により樹脂封止すると共に、シリコン樹脂のダム29を形成し、シリコン樹脂と封止樹脂の濡れ性における反発を利用しているため、前記シリコン樹脂のダム29の形状を適宜選択することにより、光拡散樹脂28の上面形状を自由に設計することができ、更には、光拡散作用によりLEDベアチップ素子26の樹脂封止部分の全体が光源として機能するため、極めて有効な照光効果をj得ることができる。また、シリコン樹脂ダム29の存在により光拡散樹脂28の形成範囲を狭くすることができるため、照光スイッチの小型化が可能となる。

【0021】また、LEDベアチップ素子26の高さは、ワイヤボンドによるワイヤループ27が覗かないように、光拡散樹脂28により封止することができる約0.7mm前後の高さに設定しているため、従来のチップLEDを使用した場合と比較し、光源の高さを約半分に抑えることができる。

【0022】また、LEDベアチップ素子26は極めて小形状であるため、フレキシブルプリント配線板上に複数色のLEDベアチップ素子26を近接した状態で実装し、且つ、複数色のLEDベアチップ素子26を一括して樹脂封止することが可能となり、この結果、限られた実装スペースで複数色のLED光源による色分け照光を行うことができ、従って、従って機能を容易に拡大することができると共に、照光の自由度を増大することができる。

【0023】なお、第1実施例の照光スイッチのLEDベアチップ素子26の光を導光拡散する導光拡散材と表面シートとは一体構造することも可能であり、あるいは、導光拡散材と表面シートとを別構造とし、該表面シートを照光スイッチユニットを実装する機器側(電気製品等)に配設することも可能である。

【0024】次に、本発明を適用してなる第2実施例及び第3実施例の照光スイッチを、図4～図6を参照して説明する。なお、以下の説明においては、第1実施例で示す構成と共通する箇所の符号を共通化して説明を簡略化する。図4は第2実施例の照光スイッチの構成を示し、キートップ部31を有する表面シート32、導光拡散材33、積層接着剤34、フレキシブルプリント配線板20、LEDベアチップ素子26、クリックパネ30から大略構成されてなるものである。第2実施例の照光スイッチは、第1実施例と同様に、LED光源の実装高さを低く抑え、照光効果の維持あるいは照光効果を改善することにより、スイッチユニットの薄型化と有効な照光効果とを両立させることを実現するようになっている。

【0025】前記照光スイッチの詳細構成を説明すると、表面シート32の上面には、図11と同様に、各種数字・記号に対応したキートップ部31が配設されてお

7  
り、該表面シート32は、ラバーシートを使用した導光拡散材33の上面に貼付されている。この場合、表面シート32は導光拡散材33と一体構造としてもよく、あるいは、表面シート32と導光拡散材33とを別構造とし該表面シート32を電子機器の筐体側に配設してもよい。また、導光拡散材33の裏面側、すなわち、フレキシブルプリント配線板20との積層接着面側には、図5の背面図に示す如く、LEDベアチップ素子26の樹脂封止部分を収納する凹部35、クリックパネ30を収納する凹部36が形成されると共に、各凹部35・36間に溝部37が形成されている。すなわち、導光拡散材33のフレキシブルプリント配線板20との積層接着面側におけるLED光源部分からキートップ照光部分へ至る経路に溝部37を配設することにより、導光拡散材33とフレキシブルプリント配線板20とを積層接着剤23を介して積層し照光スイッチを形成した時点で、溝部37が導光用空間となるようになっている。

【0026】また、照光スイッチのフレキシブルプリント配線板20は、例えば25 $\mu$ m厚のポリイミドフィルムからなる絶縁性素材層21と、例えば18 $\mu$ m厚の銅箔からなる電極回路22とを有するものであり、該電極回路22の上面には、例えば25 $\mu$ m厚の接着剤層23を介して、例えば25 $\mu$ m厚のカバーレイポリイミドフィルム24が積層されている。また、前記フレキシブルプリント配線板20の電極回路22上にはLEDベアチップ素子26が銀ペースト等の導電性接着剤により直接マウントされ、該LEDベアチップ素子26の端子はボンディングワイヤループ27により電極回路22へ接続されている。更に、LEDベアチップ素子26の上部は光拡散樹脂28により樹脂封止され、該光拡散樹脂28の下縁部にはシリコン樹脂ダム29が形成されている。更に、電極回路22の上方には導電性金属からなるクリックパネ30が配設され、該クリックパネ30により、表面シート32上面のキートップ部を操作した際のクリック感を付与するようになっている。

【0027】そして、前記表面シート32を貼付した導光拡散材33とフレキシブルプリント配線板20との間にずれが生じないように、導光拡散材33とフレキシブルプリント配線板20とを位置決めした後、これら両者を積層接着剤23により積層接着することにより照光スイッチを形成するようになっている。

【0028】次に、上記の如く構成した第2実施例の照光スイッチの作用について説明する。第2実施例の照光スイッチは、導光拡散材33としてシリコンラバーシートを使用し、導光拡散材33の裏面側、すなわち、フレキシブルプリント配線板20との積層接着面側におけるLED光源部分から照光部分へ至る経路に、導光用空間となる溝部37を設けているため、LED光源から発する光に殆んど減衰を生じさせることなく、照光部分

(キートップ部)の底辺まで効率的に導光することがで

き、この結果、照光部分において十分な照光効果を得ることができる。

【0029】また、照光スイッチのキートップ部において有効な照光効果があるため、キートップ部を所定の照光レベルとする際に、従来よりもLED光源の光量を削減することができ、この結果、照光スイッチに組込む回路を省エネルギー回路として実現することができる。

【0030】また、照光スイッチの表面シートのキートップ部をキー入力した際、導光拡散材33とフレキシブルプリント配線板20との間の溝部37は、キートップ部の押し込み操作に伴う空気を逃がす通路の役目を果たすため、従来の如くキートップ部の押し込み操作に伴う空気圧による抵抗感を減少させることが可能となり、この結果、キー入力感度の向上を実現することができる。

【0031】次に、図6を参照して本発明の第3実施例を説明する。図6は第3実施例の照光スイッチの構成を示し、該照光スイッチは、表面シート32、シリコンラバーシートからなる導光拡散材33、ポリカーボネートからなる導光拡散材38、積層接着剤34、フレキシブルプリント配線板20、LEDベアチップ素子26、クリックパネ30から大略構成されている。

【0032】前記フレキシブルプリント配線板20は、第2実施例と同様に、絶縁性素材層21、電極回路22とを有し、更に電極回路22の上面にカバーレイ接着材23、カバーレイポリイミドフィルム24を積層したものであり、フレキシブルプリント配線板20上にはLEDベアチップ素子26が銀ペースト等の導電性接着剤により直接マウントされ、該LEDベアチップ素子26はボンディングワイヤループ27により電極回路22へ接続されている。更に、LEDベアチップ素子26の上部は光拡散樹脂28により樹脂封止されている。図中29はシリコン樹脂ダム29である。更に、導光拡散材33のフレキシブルプリント配線板20との積層接着面側におけるLED光源部分からキートップ照光部分へ至る経路に溝部39を配設することにより、導光拡散材33とフレキシブルプリント配線板20とを積層接着剤34を介して積層し照光スイッチを形成した時点で、溝部39が導光用空間となるようになっている。

【0033】すなわち、第3実施例の照光スイッチにおいても、第3実施例と同様に、LED光源の実装高さを低く抑え、照光効果の維持あるいは照光効果を改善することにより、スイッチユニットの薄型化と有効な照光効果とを両立させることができる。なお、前記照光スイッチの導光拡散材38としては、拡散材を添加しない略透明なものを使用し、該導光拡散材38の表面に白色塗装を施すと共に、フレキシブルプリント配線板20のカバーレイポリイミドフィルム24の表面に白色塗装を施すようにしてもよい。これにより、LED光源からは拡散導光および直接導光の両方の導光方式による相乗効果を得ることができ、また、照光効果を改善することができ

る。

【0034】次に、図7及び図8を参照して本発明の第4実施例を説明する。この第4実施例は薄型スイッチユニットは、電子機器の筐体40に実装されている。第4実施例の薄型スイッチユニットは、第2実施例において述べたように、表面シート32と、シリコンラバーからなる導光拡散材33と、積層接着剤層34と、カバーレイフィルム25が積層されたフレキシブルプリント配線板20と、クリックパネ30とから大略構成されてなるものであり、後述する如く導光拡散材33の形状に特徴を有している。

【0035】前記薄型スイッチユニットの詳細構成を説明すると、表面シート32の上面には各種数字・記号に対応するキートップ部31が配設されており、該表面シート32は導光拡散材33に貼付されている。また、導光拡散材33には、図8の背面斜視図に示す如く外周部41を残した状態で凹部42が彫り込まれて形成されると共に、該凹部42の形状はフレキシブルプリント配線板20が密接状態で嵌合する形状とされており、該導光拡散材33の凹部42には、積層接着剤層34を介してフレキシブルプリント配線板20が嵌合されている。

【0036】また、前記フレキシブルプリント配線板20は、絶縁性素材層21と、例えば18 $\mu$ m厚の銅箔から成る電極回路22と、例えば25 $\mu$ m厚の接着剤層23と、例えば25 $\mu$ m厚のカバーレイポリイミドフィルム25とを積層することにより構成されており、該フレキシブルプリント配線板20は前記導光拡散材33の外形よりも小なる形状に形成されている。更に、フレキシブルプリント配線板20の電極回路22の上方には導電性金属から成るクリックパネ30が配設されており、該クリックパネ30により、表面シート32上のキートップ部31を操作した際のクリック感を付与するようになっている。

【0037】次に、上記の如く構成した第4実施例の薄型スイッチユニットの作用について説明する。第4実施例の薄型スイッチユニットは、導光拡散材33に、フレキシブルプリント配線板20が嵌合する形状の凹部42を彫り込んで形成し、該凹部42を介して導光拡散材33とフレキシブルプリント配線板20とを積層する構造であるため、導光拡散材33とフレキシブルプリント配線板20との積層工程においては、導光拡散材33の凹部42にフレキシブルプリント配線板20を嵌合させれば、両者の位置合せを容易に行うことができると共に、両者を精度良く積層することができる。

【0038】また、前記導光拡散材33とフレキシブルプリント配線板20とを積層して薄型スイッチユニットを形成した時点で、両者の積層端面が導光拡散材33の外周部41によって被覆され密閉状態とされると共に、該導光拡散材33は撥水性が非常に良好で毛管現象等による水分の侵入が起こりにくいという特性を有している

ため、水分やダスト等の侵入を効果的に防止することができる。すなわち、薄型スイッチユニットの外部が高湿環境下にある場合、毛管現象等により外部から薄型スイッチユニット内部へ侵入した水分やダスト等は、図7の右側に破線矢印で示す侵入経路を通り、導光拡散材33と積層接着剤層34との境界までは達するが、侵入経路が複雑であるために、フレキシブルプリント配線板20側へは侵入しづらいという特徴がある。

【0039】すなわち、第4実施例の薄型スイッチユニットによれば、導光拡散材33とフレキシブルプリント配線板20とを該導光拡散材33の凹部42を介して積層するため、フレキシブルプリント配線板20側への毛管現象等による水分やダスト等の侵入を確実に防止することができる。これにより、外部が高湿環境下にある場合や水漏れが発生した場合に関わらず、薄型スイッチユニットの信頼性や耐久性を向上させることができる効果が得られる。また、導光拡散材33とフレキシブルプリント配線板20との積層時には、両者の位置合せを容易かつ精度良く行うことができ、更には、導光拡散材33のソリやタワミを、凹部42に嵌合させたフレキシブルプリント配線板20により矯正することができるという利点も奏する。

【0040】次に、図9及び図10を参照して本発明の第5実施例を説明する。まず、図7に示す照光スイッチは、符号50で示す外層筐体の開口部51から、表面シート52のキートップ部53に相当する箇所が外部に露出するように設けられたものである。表面シート52は、前述した導光拡散材と一体化されて、例えばシリコンゴムなどの弾力性と成形性に優れた透光性ゴム材料により形成されたものであり、この表面シート52の上下面には、白色ないしは銀色系の光反射、拡散性に優れた色調の塗料による反射材54、55が積層されている。また、表面シート52のキートップ部53であり、かつ反射材54の上面には、所用の文字、数字などの表示がなされているが、このような文字、数字などの表示は、色彩塗装56と、この色彩塗装56を含む表面シート52全体を対象とした黒の塗装57とが積層された状態において、色彩塗装56の上層の黒の塗装55をレーザーなどによりトリム除去して、色彩塗装56を露出させることにより作成されたものである。

【0041】また、フレキシブルプリント配線板20の上面であり、かつ表面シート52のキートップ部53の下方位置には、クリックパネ30が配置され、このクリックパネ4が表面シート52を介して押圧された場合に、反転して接触子に電氣的に接触し、これにより電気回路22内においてON/OFF信号を出力するとともに、該ON/OFF信号に基づき、後述するLEDベアチップ素子26を作動させるようにしている。このLEDベアチップ素子26は、フレキシブルプリント配線板20の電気回路22に対して実装され、表面シート52



に形成されたLED光源素子格納部58に収納されている。このLEDベアチップ素子26は図9では図示が省略されているが、第1実施例～第4実施例と同様に、銀ペースト等の導電性接着剤により直接マウントされ、ボンディングワイヤループ27により電極回路22へ接続されている。

【0042】また、LEDベアチップ素子26は、光反射、拡散性に優れる色調の塗料による反射材54と反射材55との間に配置されており、これによってLEDベアチップ素子26から発せられた光は、反射材54と反射材55とにおいて反射を繰り返しながら表面シート52内を透過してゆき、最終的にキートップ部53に到達して該キートップ部53の色彩塗料56を内部より照光する。すなわち、この第5実施例に示す照光スイッチでは、シリコンゴムにより形成された表面シート52内に、光源であるLEDベアチップ素子26を配置し、このLEDベアチップ素子26から発せられた光を、反射材54と反射材55とにおいて反射を繰り返しながら、キートップ部53に導くようにしたので、第1実施例～第4実施例に示すような光拡散樹脂28、導光拡散材33といった、光を案内するための部材をわざわざ設ける必要がなくなり、これによって外装筐体50とフレキシブルプリント配線板20との間の高さHを低く抑えることができ、更には全体の高さを低く抑えることができる効果を奏する。

【0043】なお、図9では、シリコンゴムにより形成された表面シート52の上下面に、反射材54と反射材55とをそれぞれ積層するようにしたが、これに限定せず、図10に示すように上方側の反射材54のみにより、LEDベアチップ素子26から発せられた光をキートップ部53に導くようにしても良い。また、この第5実施例では、シリコンゴムにより形成された表面シート52のみを用い、先に説明した導光拡散材33の構成を省略したが、このように導光拡散材33と表面シート52とを一体構造とするか、別体構造するかは製作者が任意に選択できる事項である。また、本実施例で説明した反射材54・55は表面シート52内に設けても良いが、先に説明した導光拡散材33・38内に設けても良い。

【0044】そして、以上のように構成された照光スイッチでは、LEDベアチップ素子26を表面シート52内に配置するとともに、LEDベアチップ素子26から発光された光を、反射を繰り返しながらキートップ部53に導くための反射材54・55を設けるようにしたので、該LEDベアチップ素子26から発光された光を減衰させずに効率良くキートップ部53に導くことができ、これにより表面シート52の高さを低く抑えることができ全体薄型化が可能となるとともに、出力の小さいLEDベアチップ素子26を使用することができ、全体的なコストダウンも可能となる。

【0045】また、前記反射板54・55に白色系のものを使用することにより、反射を繰り返すことによりキートップ部53部に到達したLEDベアチップ素子26の光を白色系に近づけることができ、これにより、キートップ部53に設けられた色彩塗料56とLEDベアチップ素子26の発光色との差を緩和できる効果も得られる。

【0046】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、第1の

10 発明によれば、

① 照光光源用のチップを、フレキシブルプリント配線板上の電極回路にLEDベアチップ素子を取り付けることにより構成したので、従来のように、基板としてセラミックス基板を用いたチップLEDと比較して、照光スイッチユニットを大幅に薄型化することができる。これにより、照光スイッチユニットを各種機器類に実装する際の自由度を拡大することができる。

② また、この第1の発明によれば、フレキシブルプリント配線板上のダム部材の配置を任意に選択することにより、LEDベアチップ素子を封止する樹脂封止上面形状を自由に設計することが可能である。

③ また、樹脂封止部分の全体を光源として機能させることもできるため、有効な照光効果を得ることができる。また、フレキシブルプリント配線板上に複数色のLEDベアチップ素子を近接状態で実装することも可能であるため、照光機能の拡大を容易に行うことができる。

【0047】第2の発明によれば、

① 照光スイッチの導光拡散材の裏面側、すなわち、プリント配線板との積層接着面側における光源配設箇所からキートップ部配設箇所の底部（照光部分）へ至る経路に、導光用空間となる溝部を設けているため、光源から発する光に殆んど減衰を生じさせることなく、照光部分まで効率的に導光することができ、この結果、照光部分において十分な照光効果を得ることができる。

② 上記①の如く照光スイッチの照光部分において十分な照光効果を得ることができるため、キートップ部を所定の照光レベルとするに際しては、従来と比較した場合、光源の光量を削減することができ、この結果、照光スイッチに組込む回路を省エネルギー回路として実現することができる。

③ また、照光スイッチの表面シートのキートップ部をキー入力した際、導光拡散材とプリント配線板との間の溝部は、キートップ部の押し込み操作に伴う空気を逃がす通路の役目を果たすため、従来の如くキートップ部の押し込み操作に伴う空気圧による抵抗感を減少させることが可能となり、この結果、キー入力感触の向上を実現することができる。

【0048】第3の発明によれば、

① 薄型スイッチユニットの導光拡散材とプリント配線板との積層時においては、導光拡散材の凹部にプリン

配線板を嵌合させて積層するため、両者の積層端面は、導光拡散材の凹部の外周部により被覆されることとなり、これにより、毛管現象等による水分やダスト等の侵入を確実に防止することができる。従って、薄型スイッチユニット外部が高湿環境下にある場合や水漏れが発生した場合に関わらず、薄型スイッチユニットの信頼性や耐久性を向上させることができる。

② また、上記のように薄型スイッチユニットの導光拡散材とプリント配線板との積層時には、凹部を介し両者を嵌合させ積層するため、両者の位置合せを容易かつ精度良く行うことができる。更には、導光拡散材に生じたソリやタワミを、該導光拡散材の凹部に嵌合させたプリント配線板により矯正することも可能である。

【0049】第4の発明によれば、LEDベアチップ素子を導光拡散材内に配置するとともに、該導光拡散材にLEDベアチップ素子から発光された光を、反射を繰り返しながらキートップ部に導くための反射材を設けるようにしたので、該LEDベアチップ素子から発光された光を減衰させずに効率良くキートップ部に導くことができ、これにより導光拡散材の高さを低く抑えることができ、全体が薄型化が可能となるとともに、出力の小さいLEDベアチップ素子を使用することができ、全体的なコストダウンも可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1実施例を示す図であって、LEDベアチップ素子の実装部分の概略断面図である。

【図2】 本発明の第1実施例を示す図であって、LEDベアチップ素子の実装部分の概略平面図である。

【図3】 本発明の第1実施例を示す図であって、薄型照光スイッチの実装基板の斜視図である。

【図4】 本発明の第2実施例を示す薄型照光スイッチの概略断面図である。

【図5】 本発明の第2実施例を示す導光拡散材の裏面側の斜視図である。

【図6】 本発明の第2実施例を示す薄型照光スイッチの概略断面図である。

【図7】 本発明の第3実施例を示す薄型照光スイッチの概略断面図である。

【図8】 本発明の第3実施例を示すシリコンラバーの裏面側の斜視図である。

【図9】 本発明の第4実施例を示す薄型照光スイッチの概略断面図である。

【図10】 本発明の第4実施例を示す導光拡散材の裏面側の斜視図である。

【図11】 従来例の照光スイッチの組立時の斜視図である。

【図12】 従来例の導光拡散材の裏面側の斜視図である。

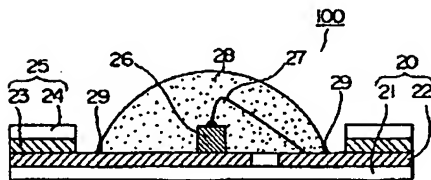
【図13】 従来例の照光スイッチの概略断面図である。

【図14】 従来例のチップLEDの実装時の概略断面図である。

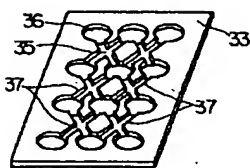
【符号の説明】

20……フレキシブルプリント配線板（プリント配線板）、21……絶縁性素材層、22……電極回路、25……カバーレイフィルム、26……LEDベアチップ素子、27……ボンディングワイヤループ、28……光拡散樹脂、29……シリコン樹脂のダム（ダム部材）、32……表面シート（導光拡散材）、33……導光拡散材、37……溝部（空洞部）、38……導光拡散材、39……溝部（空洞部）、42……凹部、52……表面シート（導光拡散材）、53……キートップ部、54……反射材、55……反射材。

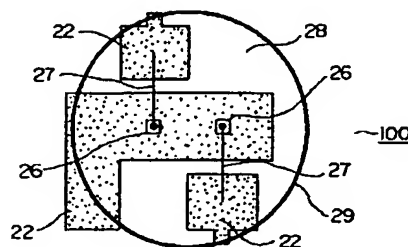
【図1】



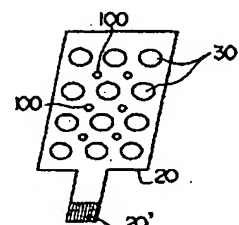
【図5】



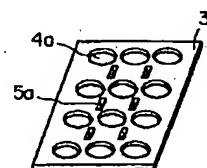
【図2】



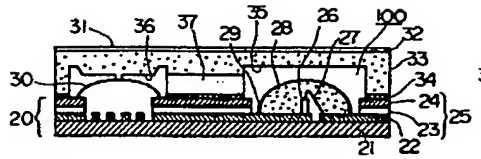
【図3】



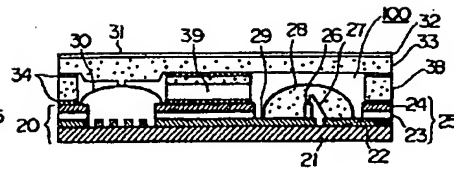
【図12】



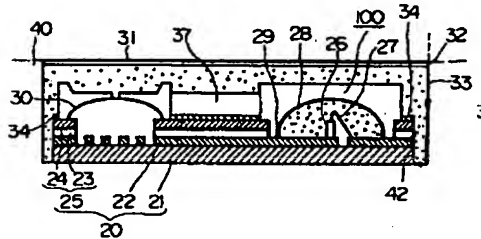
【図4】



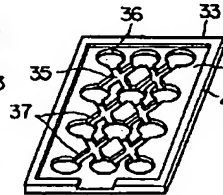
【図6】



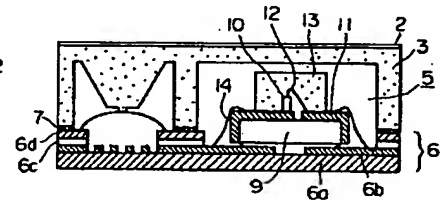
【図7】



【図8】

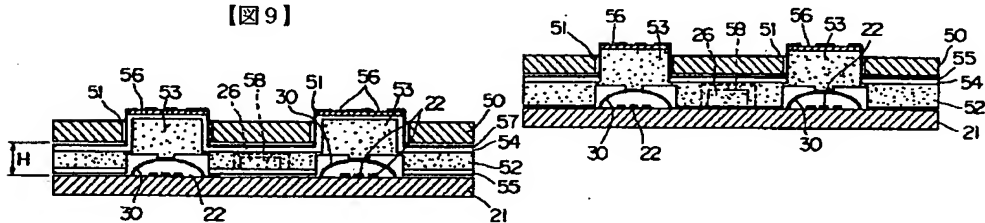


【図13】

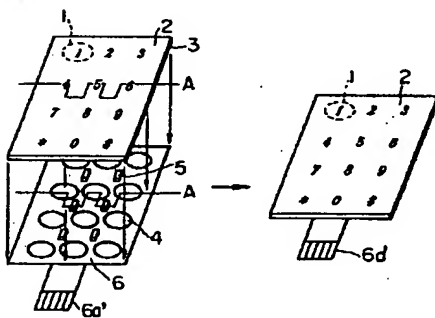


【図10】

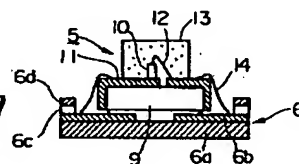
【図9】



【図11】



【図14】



## 【手続補正書】

【提出日】平成5年4月5日

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】発明の名称

【補正方法】変更

【補正内容】

【発明の名称】照光スイッチ

## 【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

50 【請求項1】 プリント配線板(20)上のスイッチ配

設箇所を照光光源用のチップからの導光拡散により照光する照光スイッチであって、前記照光光源用のチップを、前記プリント配線板上に直接実装され該プリント配線板上に形成した電極回路（22）に端子が接続されたLEDベアチップ素子（26）と、該LEDベアチップ素子を封止する光拡散樹脂（28）とから構成してなることを特徴とする照光スイッチ。

【請求項2】 プリント配線板上に、光拡散樹脂の境界を決定するダム部材（29）が設けられていることを特徴とする請求項1記載の照光スイッチ。

【請求項3】 表面側にキートップ部（31）を備えた導光拡散材（32・33）と、上方から光拡散樹脂（28）により封止され前記キートップ部の照光用光源となるLEDベアチップ素子（26）が実装されたプリント配線板（20）とを積層接着してなる照光スイッチであって、

前記導光拡散材の前記プリント配線板との積層接着箇所に、前記LEDベアチップ素子の配設箇所から前記キートップ部の配設箇所の底部へ至る空洞部（37・39）を配設してなることを特徴とする照光スイッチ。

【請求項4】 表面側にキートップ部（31）が設けられた撥水性かつ絶縁性を有する導光拡散材（32・33）と、該導光拡散材の裏面側に積層され該導光拡散材表面の各種キーの操作入力に伴い作動する電極回路（22）を有するプリント配線板（20）とを具備してなる照光スイッチであって、

前記導光拡散材に、前記プリント配線板が嵌合する形状の凹部（42）を形成してなることを特徴とする照光スイッチ。

【請求項5】 表面側にキートップ部（53）を備えた導光拡散材（52）と、前記キートップ部の照光用光源となるLEDベアチップ素子（26）が実装されたプリント配線板とを積層接着してなる照光スイッチであって、

前記LEDベアチップ素子は導光拡散材内に配置されるときともに、該導光拡散材にはLEDベアチップ素子から発光された光をキートップ部に導くための反射材（54・55）が設けられていることを特徴とする照光スイッチ。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0001

【補正方法】変更

【補正内容】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、LED（発光ダイオード）光源の高さを低く抑え、有効な照光効果を好適に得ることができる照光スイッチに関する。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0006

【補正方法】変更

【補正内容】

【0006】本発明は前記課題を解決するもので、LED光源の高さを低く抑え、有効な照光効果を得るとともに、（1）LED光源からキートップ部への導光拡散により該キートップ部を有効に照光することができる、

（2）高湿環境下において水分等の侵入を防止して高い信頼性を発揮することができる照光スイッチの提供を目的とする。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正内容】

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、請求項1記載の発明では、プリント配線板上のスイッチ配設箇所を照光光源用のチップからの導光拡散により照光する照光スイッチであって、前記照光光源用のチップを、前記プリント配線板上に直接実装され該プリント配線板上に形成した電極回路に端子が接続されたLEDベアチップ素子と、該LEDベアチップ素子を封止する光拡散樹脂とから構成してなることを特徴とする。また、請求項2記載の発明では、前記プリント配線板上に、光拡散樹脂の境界を決定するダム部材を設けるようにしている。

【手続補正6】

30 【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正内容】

【0008】請求項3記載の発明では、表面側にキートップ部を備えた導光拡散材と、上方から光拡散樹脂により封止され前記キートップ部の照光用光源となるLEDベアチップ素子が実装されたプリント配線板とを積層接着してなる照光スイッチであって、前記導光拡散材の前記プリント配線板との積層接着箇所に、前記LEDベアチップ素子の配設箇所から前記キートップ部の配設箇所の底部へ至る空洞部を配設するようにしている。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正内容】

【0009】請求項4記載の発明では、表面側にキートップ部が設けられた撥水性かつ絶縁性を有する導光拡散材と、該導光拡散材の裏面側に積層され該導光拡散材表面の各種キーの操作入力に伴い作動する電極回路を有す

50

るプリント配線板とを具備してなる照光スイッチであって、前記導光拡散材に、前記プリント配線板が嵌合する形状の凹部を形成するようにしている。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正内容】

【0010】請求項5記載の発明では、表面側にキートップ部を備えた導光拡散材と、前記キートップ部の照光用光源となるLEDベアチップ素子が実装されたプリント配線板とを積層接着してなる照光スイッチであって、前記LEDベアチップ素子は導光拡散材内に配置されるときに、該導光拡散材にはLEDベアチップ素子から発光された光をキートップ部に導くための反射材を設けるようにしている。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正内容】

【0011】

【作用】請求項1記載の発明によれば、照光光源用のチップを、プリント配線板上の電極回路にLEDベアチップ素子を取り付けることにより構成したので、従来のように、基板としてセラミックス基板を用いたチップLEDと比較して、照光スイッチユニットを大幅に薄型化することができる。これにより、照光スイッチユニットを各種機器類に実装する際の自由度を拡大することができる。

【手続補正10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正内容】

【0012】請求項2記載の発明では、プリント配線板上のダム部材の配置を任意に選択することにより、LEDベアチップ素子を封止する樹脂封止上面形状を自由に設計することが可能であり、また、樹脂封止部分の全体を光源として機能させることもできるため、有効な照光効果を得ることができる。また、プリント配線板上に複数色のLEDベアチップ素子を近接状態で実装することも可能であるため、照光機能の拡大を容易に行うことができる。

【手続補正11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】変更

【補正内容】

【0013】請求項3記載の発明によれば、照光スイ

チの導光拡散材の裏面側、すなわち、プリント配線板との積層接着面側における光源配設箇所からキートップ部配設箇所の底部（照光部分）へ至る経路に、導光用の空洞部を配設しているため、光源から発する光に殆んど減衰を生じさせることなく、キートップ部底部まで効率的に導光することができ、キートップ部における十分な照光効果を得ることができる。従って、キートップ部において従来と同一レベルの照光効果を得ようとした時に、従来よりも光源の光量を削減することができ、照光スイッチに組込む回路を省エネルギー回路として実現することができる。また、照光スイッチのキートップ部の入力操作時には、前記空洞部は、キートップ部の押込み操作に伴う空気を逃がす通路の役目を果たすため、従来の如くキートップ部の押し込み操作に伴う空気圧による抵抗感を減少でき、キー入力感を向上させることができる。

【手続補正12】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

20 【補正方法】変更

【補正内容】

【0014】請求項4記載の発明によれば、導光拡散材とプリント配線板との積層時には、導光拡散材の凹部にプリント配線板を嵌合させて積層するため、両者の積層端面は、導光拡散材の凹部の外周部により被覆される結果、毛管現象等による水分やダスト等の侵入を確実に防止することができる。従って、スイッチユニット外部が高湿環境下にある場合や水漏れが発生した場合に関わらず、スイッチユニットの信頼性や耐久性を向上させることができる。また、両者の位置合せを容易かつ精度良く行うことができ、更には、導光拡散材に生じたソリやタワミを、該導光拡散材の凹部に嵌合させたプリント配線板により矯正することもできる。

【手続補正13】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】変更

【補正内容】

40 【0015】請求項5記載の発明によれば、LEDベアチップ素子を導光拡散材内に配置するとともに、該導光拡散材にLEDベアチップ素子から発光された光を、反射を繰り返しながらキートップ部に導くための反射材を設けるようにしたので、該LEDベアチップ素子から発光された光を減衰させずに効率良くキートップ部に導くことができ、これによって出力の小さいLEDベアチップ素子を使用することも可能となる。

【手続補正14】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0042

50 【補正方法】変更

## 【補正内容】

【0042】また、LEDベアチップ素子26は、光反射、拡散性に優れる色調の塗料による反射材54と反射材55との間に配置されており、これによってLEDベアチップ素子26から発せられた光は、反射材54と反射材55とにおいて反射を繰り返しながら表面シート52内を透過してゆき、最終的にキートップ部53に到達して該キートップ部53の色彩塗料56を内部より照光する。すなわち、この第5実施例に示す照光スイッチでは、シリコンゴムにより形成された表面シート52内に、光源であるLEDベアチップ素子26を配置し、このLEDベアチップ素子26から発せられた光を、反射材54と反射材55とにおいて反射を繰り返しながら、キートップ部53に導くようにしたので、LEDベアチップ素子26から発光された光を減衰させることなく効率良くキートップ部53に導くことができ、これによって外装匡体50とフレキシブルプリント配線板20との間の高さHを低く抑えることができ、更には全体の高さを低く抑えることができる効果を奏する。

## 【手続補正15】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0046

【補正方法】変更

【補正内容】

【0046】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、請求項1記載の発明によれば、

① 照光光源用のチップを、プリント配線板上の電極回路にLEDベアチップ素子を取り付けることにより構成したので、従来のように、基板としてセラミックス基板を用いたチップLEDと比較して、照光スイッチユニットを大幅に薄型化することができる。これにより、照光スイッチユニットを各種機器類に実装する際の自由度を拡大することができる。

② また、樹脂封止部分の全体を光源として機能させることもできるため、有効な照光効果を得ることができる。また、プリント配線板上に複数色のLEDベアチップ素子を近接状態で実装することも可能であるため、照光機能の拡大を容易に行うことができる。

また、請求項2記載の発明によれば、プリント配線板上のダム部材の配置を任意に選択することにより、LEDベアチップ素子を封止する樹脂封止上面形状を自由に設計することが可能である。

## 【手続補正16】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0047

【補正方法】変更

【補正内容】

【0047】請求項3記載の発明によれば、

① 照光スイッチの導光拡散材の裏面側、すなわち、

プリント配線板との積層接着面側における光源配設箇所からキートップ部配設箇所の底部（照光部分）へ至る経路に、導光用の空洞部を設けているため、光源から発する光に殆んど減衰を生じさせることなく、照光部分まで効率的に導光することができ、この結果、照光部分において十分な照光効果を得ることができる。

② 上記①の如く照光スイッチの照光部分において十分な照光効果を得ることができるため、キートップ部を所定の照光レベルとするに際しては、従来と比較した場合、光源の光量を削減することができ、この結果、照光スイッチに組込む回路を省エネルギー回路として実現することができる。

③ また、照光スイッチの表面シートのキートップ部をキー入力した際、導光拡散材とプリント配線板との間の空洞部は、キートップ部の押し込み操作に伴う空気を逃がす通路の役目を果たすため、従来の如くキートップ部の押し込み操作に伴う空気圧による抵抗感を減少させることが可能となり、この結果、キー入力感触の向上を実現することができる。

## 20 【手続補正17】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0048

【補正方法】変更

【補正内容】

【0048】請求項4記載の発明によれば、

① スイッチユニットの導光拡散材とプリント配線板との積層時においては、導光拡散材の凹部にプリント配線板を嵌合させて積層するため、両者の積層端面は、導光拡散材の凹部の外周部により被覆されることとなり、これにより、毛管現象等による水分やダスト等の侵入を確実に防止することができる。従って、スイッチユニット外部が高湿環境下にある場合や水漏れが発生した場合に関わらず、スイッチユニットの信頼性や耐久性を向上させることができる。

② また、上記のようにスイッチユニットの導光拡散材とプリント配線板との積層時には、凹部を介し両者を嵌合させ積層するため、両者の位置合せを容易かつ精度良く行うことができる。更には、導光拡散材に生じたソリやタワミを、該導光拡散材の凹部に嵌合させたプリント配線板により矯正することも可能である。

## 【手続補正18】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0049

【補正方法】変更

【補正内容】

【0049】請求項5記載の発明によれば、LEDベアチップ素子を導光拡散材内に配置するとともに、該導光拡散材にLEDベアチップ素子から発光された光を、反射を繰り返しながらキートップ部に導くための反射材を設けるようにしたので、該LEDベアチップ素子から

光された光を減衰させずに効率良くキートップ部に導くことができ、これにより導光拡散材の高さを低く抑えることができ全体が薄型化が可能となるとともに、出力の小さいLEDベアチップ素子を使用することができ、全体的なコストダウンも可能となる。

【手続補正19】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図10

【補正方法】変更

【補正内容】

【図10】

